

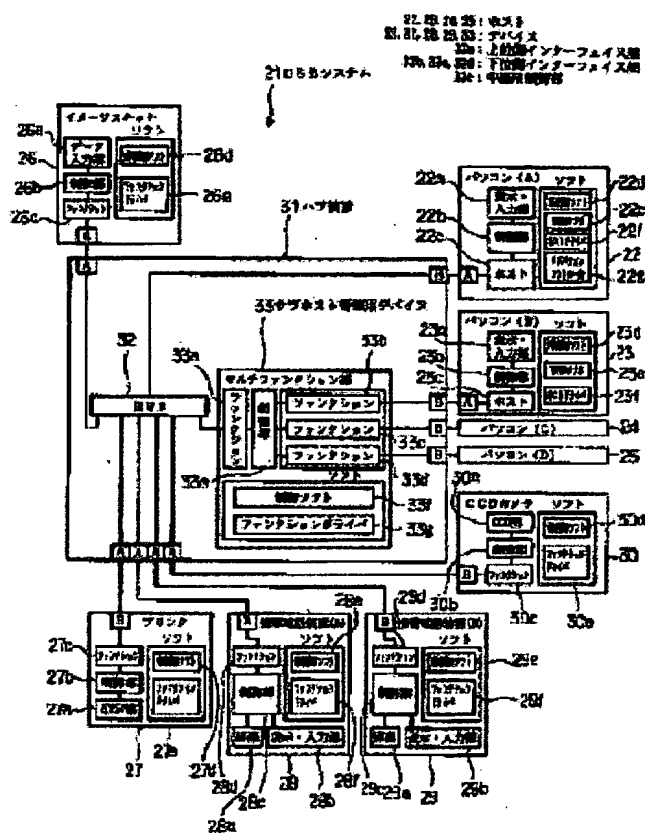
USB SYSTEM, DEVICE FOR SUB HOST MANAGEMENT, HUB DEVICE AND USB HOST SELECTOR

Patent number: JP2001256172
 Publication date: 2001-09-21
 Inventor: HAYASHI KAZUMI
 Applicant: DENSO CORP
 Classification:
 - international: G06F13/14; H04L12/28; H04L12/44
 - european:
 Application number: JP20000068445 20000313
 Priority number(s): JP20000068445 20000313

Report a data error here

Abstract of JP2001256172

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a USB system where each host is using each device respectively enabling another host to use the device at need without switching a connection. **SOLUTION:** A personal computer (A) 22 tentatively receives data or signals respectively transmitted to plural USB devices by the other personal computers (B) 23-(D) 25 through a communicator 31 and then transfers them to the corresponding devices. Also, at the time of tentatively receiving the data or the signals transmitted from the respective devices to the corresponding personal computers (B) 23-(D) 25, by performing transfer to them, the respective devices are exclusively used by the respective personal computers (B) 23-(D) 25.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-256172

(P2001-256172A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 6 F 13/14	3 1 0	G 0 6 F 13/14	3 1 0 A 5 B 0 1 4
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 A 5 K 0 3 3
12/44			3 4 0

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2000-68445 (P2000-68445)

(22) 出願日 平成12年3月13日 (2000.3.13)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 林 和美

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

Fターム (参考) 5B014 EB03 FB04 GD18 GD37 HA02

5K033 CB06 DA01 DA11 DB13 DB14

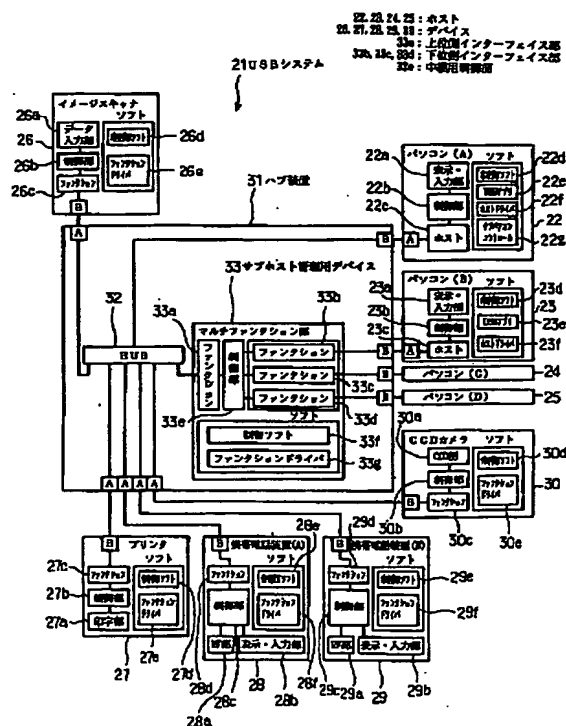
DB17 DB18

(54) 【発明の名称】 USBシステム、サブホスト管理用デバイス、ハブ装置及びUSBホストセレクト

(57) 【要約】

【課題】 各ホストが夫々使用しているデバイスを、接続を切り換えることなく、必要に応じて他のホストも使用することができるUSBシステムを提供する。

【解決手段】 パソコン (A) 22は、他のパソコン (B) 23～(D) 25により複数のUSBデバイスに対して夫々送信されるデータまたは信号を、コミュニケーション31を介して一旦受け付けてから、それらに対応するデバイスに対して転送する。また、各デバイスから対応するパソコン (B) 23～(D) 25に対して送信されるデータまたは信号を一旦受け付けるとそれらに対して転送することで、各パソコン (B) 23～(D) 25による各デバイスの使用を排他的に行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 USB インターフェイスを介してホストに接続される 1 つ以上のデバイスと、

前記デバイスの何れかを選択的に使用する複数のホストとを備え、

これら複数のホストの内の何れか 1 つが実質的なホストであるメインホストとなり、その他のホストがサブホストとなるように構成され、

前記メインホストは、前記サブホストにより前記デバイスに対して送信されるデータまたは信号を一旦受付けてから、それらを対応するデバイスに対して転送し、デバイスから対応するサブホストに対して送信されるデータまたは信号を一旦受けると対応するサブホストに対して転送することで、各サブホストによるデバイスの使用が排他的に行われるように制御するように構成されていることを特徴とする USB システム。

【請求項 2】 前記メインホストは、自身も前記デバイスを必要に応じて使用するように構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の USB システム。

【請求項 3】 前記サブホストにより前記デバイスに対して送信されるデータまたは信号を受信すると、それらを、前記メインホストによって定められる送信タイミングに基づき当該メインホストに送信すると共に、前記デバイスより、前記メインホストを介してサブホストに送信されるデータまたは信号を中継するサブホスト管理用デバイスを備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の USB システム。

【請求項 4】 前記サブホスト管理用デバイスは、前記メインホストに対しデバイスとして通信を行うためのメイン側インターフェイス部と、各サブホストの夫々に対しデバイスとして通信を行うための複数のサブ側インターフェイス部と、前記メイン側インターフェイス部と前記サブ側インターフェイス部との間で転送されるデータまたは信号を中継する中継用制御部とを備えてなることを特徴とする請求項 3 記載の USB システム。

【請求項 5】 前記サブホスト管理用デバイスの中継用制御部は、各サブホストより送信されるデータを蓄積するためのバッファを備え、前記バッファに蓄積されたデータに識別用のヘッダを付して、前記メインホストに一括して送信し、

前記メインホストは、前記サブホスト管理用デバイスより送信されたデータに付されているヘッダに基づいて、対応するデバイスにデータを送信すると共に、前記デバイスより送信されたデータに対応するサブホストに送信することを特徴とする請求項 4 記載の USB システム。

【請求項 6】 前記サブホスト管理用デバイスの中継用制御部は、前記メインホストによって前記各サブ側インターフェイス部にも夫々アドレスが設定されるように制御すると共

に、

サブホストとメインホストとによって各サブ側インターフェイス部に夫々設定される異なるアドレスによって両者間の中継を制御することを特徴とする請求項 4 記載の USB システム。

【請求項 7】 前記デバイスより前記メインホストに対して送信されるウエイクアップ信号を検出する信号検出手段と、

この信号検出手段によって検出されたウエイクアップ信号を出力したデバイスを使用しているホストがサブホストである場合は、当該サブホストに対して前記ウエイクアップ信号を別途送信する信号送信手段とを備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れかに記載の USB システム。

【請求項 8】 請求項 3 乃至 7 の何れかに記載の USB システムにおいて使用されることを特徴とするサブホスト管理用デバイス。

【請求項 9】 請求項 8 記載のサブホスト管理用デバイスと、

下位側ポートの 1 つに前記サブホスト管理用デバイスが接続されると共に、上位側ポートに前記メインホストが接続されるハブとを同一の筐体内に配置して構成されることを特徴とするハブ装置。

【請求項 10】 前記メインホストをも同一の筐体内に配置して構成されることを特徴とする請求項 9 記載のハブ装置。

【請求項 11】 請求項 3 乃至 7 の何れかに記載の USB システムにおいて使用され、

前記メインホストが使用不能の状態となったことを検出すると、前記サブホストの内の何れか 1 つが新たなメインホストとなるようにデータまたは信号の流れを切り換えるメインホスト選択手段を備えることを特徴とする USB ホストセクタ。

【請求項 12】 各ホストに対応して配置される複数のホスト側ハブと、

下位側ポートに全てのデバイスが接続されるデバイス側ハブと、

前記複数のホスト側ハブ夫々の一方の下位側ポートと、前記デバイス側ハブの上位側ポートとの間に配置される前記サブホスト管理用デバイスとを備え、

前記メインホスト選択手段は、前記複数のホスト側ハブ夫々の他方の下位側ポートと前記デバイス側ハブの上位側ポートとの間に配置され、前記複数の下位側ポートの何れか 1 つを所定の条件に従って前記上位側ポートに選択的に接続するように構成されていることを特徴とする請求項 11 記載の USB ホストセクタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばパーソナルコンピュータとその周辺機器とを接続するために使用さ

れるインターフェイスであるUSB (Universal Serial Bus) を用いて構成されるUSBシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 USBは、例えばパーソナルコンピュータをホストとし、その周辺機器であるキーボードやマウス、プリンタなどをデバイスとして、ホストとデバイスとの間をハブを介して接続して使用するために標準化されたシリアル通信のインターフェイスである。このようにUSBを用いて構成される1つのシステムにおいては、ホストは1つだけ存在し、そのホストが複数のデバイスとの間の通信を全て管理するようになっている。

【0003】

例えば、図9に示すように、システム(A)においては、パーソナルコンピュータ(パソコン)(A)1がホストであり、ハブ(A)2のアップストリームポートに接続されている。そのハブ(A)2のダウンストリームポートには、デバイスたる携帯電話装置(A)3、プリンタ4及びイメージスキャナ5が接続されている。

【0004】 また、システム(B)においては、ホストたるパソコン(B)6がハブ(B)7のアップストリームポートに接続されており、ハブ(B)7のダウンストリームポートには、携帯電話装置(B)8が接続されている。また、システム(C)においては、ホストたるパソコン(C)9がハブ(C)10のアップストリームポートに接続されており、ハブ(C)10のダウンストリームポートには、携帯電話装置(C)11とCCDカメラ12が接続されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 以上のような構成では、システム(A)におけるプリンタ4及びイメージスキャナ5を使用できるのは、当然にシステム(A)のホストであるパソコン(A)1だけであり、パソコン(B)6やパソコン(C)9はそれらを使用することができない。パソコン(B)6や(C)9がそれらのデバイスを使用する必要がある場合には、プリンタ4及びイメージスキャナ5をハブ(B)7やハブ(C)10のダウンストリームポートに接続するように切り換えなければならない。

【0006】 また、システム(C)におけるCCDカメラ12を使用できるのは同様にパソコン(C)9だけであって、パソコン(A)1や(B)6は、CCDカメラ12の接続をハブ(A)2や(B)7に切り換えなければ使用することができない。

【0007】 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、各ホストが夫々使用しているデバイスを、接続を切り換えることなく、必要に応じて他のホストも使用することができるUSBシステム、及びそのUSBシステムに使用されるサブホスト管理デバイス、ハブ装置並びにUSBホストセクタを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載のUSBシステムによれば、1つ以上のデバイスの何れかを選択的に使用する複数のホストの内、何れか1つが実質的なシステムのホストであるメインホストとなり、その他のホストはサブホストとして位置付けられる。そして、メインホストは、各サブホストによりデバイスに対して送信されるデータまたは信号を一旦受け付けてから、それらに対応するデバイスに対して転送する。また、メインホストは、デバイスから対応するサブホストに対して送信されるデータまたは信号を一旦受け付けると対応するサブホストに対して転送することで、各サブホストによるデバイスの使用が排他的に行われるように制御する。

【0009】 即ち、見掛け上は1つのシステムにおいて複数のホストが存在することになるが、それらのホストの内1つがメインホストとなって他のサブホストによるデバイスの使用が排他的に行われるように制御することで、サブホストは、メインホストから見るとデバイスの1つとして認識される。従って、複数のホストが、1つのデバイスを時分割的に使用することが可能となり、従来のように各ホストが夫々属しているシステムのハブにデバイスを繋ぎ替える必要が無く、利便性を向上させることができる。

【0010】 請求項2記載のUSBシステムによれば、メインホストは、自身もデバイスを必要に応じて使用するので、デバイスの使用形態をより多様に設定することができる。

【0011】 請求項3記載のUSBシステムによれば、サブホスト管理用デバイスは、各サブホストによりデバイスに対して送信されるデータや信号を受信すると、それらを、メインホストによって定められる送信タイミングに基づき当該メインホストに送信する。また、デバイスよりメインホストを介して各サブホストに送信される信号やデータを中継する。

【0012】 具体的には、例えば請求項4に記載したように、サブホスト管理用デバイスに、メインホストに対しデバイスとして通信を行うためのメイン側インターフェイス部と、各サブホストの夫々に対しデバイスとして通信を行うための複数のサブ側インターフェイス部と、両者間で転送されるデータまたは信号を中継する中継用制御部とを備えて構成する。

【0013】 即ち、メインホスト及びサブホストは、夫々が識別処理(エニュメレーション)を行うことで、メイン側インターフェイス部とサブ側インターフェイス部とにデバイスアドレスやエンドポイントアドレスを夫々独自に設定する。従って、各サブホストは、サブ側インターフェイス部に対しては(主観的に)ホストとしてアクセスすることになる。また、メインホストも各サブホストに対するデータの転送等を自身がメイン側インターフェイス部に設定したアドレスによって管理することが

できる。

【0014】そして、中継用制御部は、各サブホストとデバイスとの間で通信されるデータ等をメインホストにより管理されるタイミングで中継転送する。従って、メインホストは、各サブホストのデバイスの使用権の調停や両者間のデータ転送などを容易に行うことができる。

【0015】請求項5記載のUSBシステムによれば、サブホスト管理用デバイスの中継用制御部は、各サブホストより送信されるデータをバッファに蓄積し、蓄積されたデータに識別用のヘッダを付しメインホストに一括して送信する。一方、メインホストは、サブホスト管理用デバイスより送信されたデータに付されているヘッダに基づき対応するデバイスに夫々データを送信し、また、デバイスより送信されたデータを対応するサブホストに送信する。従って、データに付するヘッダを適宜設定することによって、複数のサブホストに関するデータ転送等の管理を高い自由度で行うことができる。

【0016】請求項6記載のUSBシステムによれば、サブホスト管理用デバイスの中継用制御部は、メインホストによって各サブ側インターフェイス部にも夫々アドレスが設定されるように制御し、サブホストとメインホストとによって各サブ側インターフェイス部に夫々設定されるアドレスにより両者間の中継を制御する。

【0017】即ち、メインホストから見た場合、サブホスト管理用デバイスの各サブ側インターフェイス部は夫々独立したロジカルデバイスとして認識され、夫々に異なるアドレスが設定される。即ち、各サブ側インターフェイス部には、メインホスト及びサブホストによって夫々設定されたアドレスが同時に存在することになる。そして、中継用制御部が、夫々設定されたアドレスによりメイン-サブホスト間の中継を制御することで、複数のサブホストに関するデータ転送等を管理することができる。

【0018】請求項7記載のUSBシステムによれば、信号検出手段は、各デバイスよりメインホストに対して送信されるウエイクアップ信号を検出し、信号送信手段は、検出されたウエイクアップ信号を出力したデバイスを使用しているホストがサブホストである場合は、当該サブホストに対してウエイクアップ信号を別途送信する。

【0019】即ち、USBシステムのホストやデバイスは、所定時間の間バス上においてデータや信号の転送が行われなかった場合には、消費電力を低減するためにサスペンドモード（所謂スリープモード）に移行する。そして、例えば何れかのデバイスに対して外部より何らかの操作や信号の受信があると、当該デバイスはサスペンドモードを抜けて起動される。それから、ホストに対してもサスペンドモードを抜けてアクティブとなるようにウエイクアップ（リモートウエイクアップ）信号を送信する。

【0020】従って、上記した請求項1乃至6の何れかに記載したように見掛け上のホストが複数存在するUSBシステムでは、何れかのデバイスがウエイクアップ信号を送信すると、そのウエイクアップ信号は先ずメインホストに送信され、起動したメインホストが、サブホストに対してウエイクアップ信号を送信する、という手順を経る必要がある。このため、デバイスが起動したいホストが実際に起動されるまでにより長い時間を要することになる。

【0021】これに対して、請求項7記載のUSBシステムでは、ウエイクアップ信号を出力したデバイスを使用しているホストがサブホストである場合は、そのサブホストに対してウエイクアップ信号を別途直接送信するので、サブホストの起動をより速く行うことができる。従って、システム全体としての応答時間を短縮することができる。

【0022】請求項9記載のハブ装置によれば、請求項8記載のサブホスト管理用デバイスと、下位側ポートの1つにそのサブホスト管理用デバイスが接続されると共に、上位側ポートに前記メインホストが接続されるハブとを同一の筐体内に配置して構成されるので、ハブのその他の下位側ポートにデバイスを接続し、サブホスト管理用デバイスの上位側ポートにサブホストを接続することで、請求項3乃至7の何れかに記載のUSBシステムを容易に構成することができる。

【0023】請求項10記載のハブ装置によれば、メインホストをも同一の筐体内に配置して構成されるので、ユーザは、メインホストを自ら用意してハブ装置に接続する必要が無く、ハブ装置には、その下位側ポートに接続されているデバイスを共有して使用する必要がある（サブ）ホストだけを接続してシステムを構成すれば良い。従って、汎用性を向上させることができる。

【0024】請求項11記載のUSBホストセレクトによれば、メインホスト選択手段は、現在のメインホストが使用不能の状態となったことを検出すると、サブホストの内の何れか1つが新たなメインホストとなるようにデータまたは信号の流れを切り換える。

【0025】即ち、USBシステムでは、1つのホストが全ての通信を管理するようになっているため、そのホストが例えば故障するなどして機能が停止するとシステム全体の機能が停止する。従って、上述した本発明のような構成では、メインホストの機能が停止すると、それ以外のサブホストもデバイスが全く使用できなくなってしまう。

【0026】そこで、請求項11記載のUSBホストセレクトは、現在のメインホストが使用不能の状態になると他のサブホストの内の何れか1つが新たなメインホストとなるように選択するので、他のサブホストは、引き続きデバイスを使用することが可能となる。従って、システムの信頼性を向上させることができる。

【0027】請求項12記載のUSBホストセクタによれば、サブホスト管理用デバイスは、各ホストに対応して配置される複数のホスト側ハブの一方の下位側ポートと、下位側ポートに全てのデバイスが接続されるデバイス側ハブの上位側ポートとの間に配置される。そして、メインホスト選択手段は、複数のホスト側ハブ夫々の他方の下位側ポートとデバイス側ハブの上位側ポートとの間に配置され、複数の前記下位側ポートの何れか1つを所定の条件に従って前記上位側ポートに選択的に接続する。

【0028】即ち、デバイス側ハブの上位側（アップストリーム）ポートに接続されたホスト側ハブに対応するホストは、前記デバイス側ハブの下位側（ダウンストリーム）ポートに接続されている全てのデバイスと直接通信することが可能となるので、メインホストとして機能することができる。また、その他のホストは、夫々対応するホスト側ハブを介してサブホスト管理用デバイスに接続されるので、当該管理用デバイスを介しシステムのデバイスとして位置付けられる。従って、新たなメインホストの選択を簡単な構成によって行うことができる。

【0029】

【発明の実施の形態】（第1実施例）以下、本発明の第1実施例について図1及び図2を参照して説明する。電気的構成の機能ブロックを示す図1において、USBシステム21には、一般的なシステムでは夫々がUSBホストとなる4つのパソコン（A）22～（D）25が存在している。また、USBデバイスとしては、イメージスキャナ26、プリンタ27、携帯電話装置（A）28及び（B）29並びにCCDカメラ30などがある。そして、これらのホスト及びデバイスは、コミュニケーター（ハブ装置）31を介して接続され、USBインターフェイスによって通信するようになっている。

【0030】但し、後述するように、パソコン（A）22～（D）25の内、パソコン（A）22がUSBシステム21の実質的なホストとして機能するメインホストとなり、他のパソコン（B）23～（D）25はサブホストとして位置付けられ、メインホストのパソコン

（A）22から見ると夫々がデバイスの1つとして取り扱われることになる。

【0031】例えば、パソコン（A）22は、ハードウェアとしてディスプレイやキーボードからなる表示・入力部22a、CPUやROM、RAMなどからなる制御部22b、USBホストとして通信を行うためのUSBインターフェイス用LSIであるホスト22cなどを備えている。

【0032】また、ソフトウェアとしては、パーソナルコンピュータ本来の機能を制御するための制御ソフト22d、USBデバイスを使用するためのUSBアプリケーション（アプリ）22e、ホスト22cを制御するためのホストドライバ22f及び他のサブホストによるデ

バイスの使用を管理するためのサブホストコントロール22gなどが用意されている。尚、他のパソコン（B）23～（D）25も基本的には同様の構成であるが、サブホストコントロール22gに相当するソフトウェアは備えていない。

【0033】一方、デバイスであるイメージスキャナ26は、ハードウェアとして画像データをスキャンして入力するためのデータ入力部26a、そのデータ入力部26aを制御するCPUなどから構成される制御部26b、USBデバイスとして通信を行うためのUSBインターフェイス用LSIであるファンクション26cなどを備えている。また、ソフトウェアとして、本体制御用の制御ソフト26dと、ファンクション26cを制御するためのファンクションドライバ26eとを備えている。

【0034】プリンタ27は、ハードウェアとして印字部27a、その印字部27aを制御するための制御部27b、USBデバイスとして通信を行うためのファンクション27cなどを備えている。また、ソフトウェアとして、本体制御用の制御ソフト27dと、ファンクション27cを制御するためのファンクションドライバ27eとを備えている。

【0035】携帯電話装置（A）28は、ハードウェアとして無線通信を行うためのRF（高周波）部28a、LCDや操作キーなどからなる表示・入力部28b、RF部28a及び表示・入力部28bを制御するための制御部28c、USBデバイスとして通信を行うためのファンクション28dなどを備えている。また、ソフトウェアとして、本体制御用の制御ソフト28eと、ファンクション28dを制御するためのファンクションドライバ28fとを備えている。また、携帯電話装置（B）29も同様の構成である。

【0036】CCDカメラ30は、ハードウェアとして複数のCCDからなるCCD部30a、そのCCD部30aを制御するための制御部30b、USBデバイスとして通信を行うためのファンクション30cなどを備えている。また、ソフトウェアとして、本体制御用の制御ソフト30dと、ファンクション30cを制御するためのファンクションドライバ30eとを備えている。

【0037】コミュニケーター31は、ハブ（HUB）32と、マルチファンクション部（サブホスト管理用デバイス）33とで構成されている。マルチファンクション部33は、ハードウェアとして上位側（メインホスト側）のファンクション（メイン側USBインターフェイス部）33aと、下位側（サブホスト側）の3つのファンクション（サブ側USBインターフェイス部）33b～33dと、これらのファンクション33a～33dを制御するための制御部（中継用制御部）33eなどを備えている。また、ソフトウェアとして、本体制御用の制御ソフト33fと、各ファンクション33a～33dを

制御するためのファンクションドライバ33gとを備えている。

【0038】そして、ハブ32の6つの下位側ポート（ダウストリームポート）には、イメージスキャナ26、プリンタ27、携帯電話装置（A）28及び（B）29並びにCCDカメラ30夫々のファンクション26c、27c、28d、29d、30cが接続されていると共に、マルチファンクション部33の上位側ファンクション33aが接続されている。また、ハブ32の上位側ポート（アップストリームポート）には、メインホストであるパソコン（A）22のホスト22cが接続されている。

【0039】一方、マルチファンクション部33の下位側ファンクション33b～33dには、サブホストであるパソコン（B）23～（C）25のホスト23c～25cが夫々接続されている。即ち、マルチファンクション部33の上位側ファンクション33aは、ハブ32を介してパソコン（A）22に対してデバイスとして機能するようになっている。

【0040】また、下位側ファンクション33b～33dは、パソコン（B）23～（C）25の夫々に対してデバイスとして機能するようになっており、上位側ファンクション33aと、下位側ファンクション33b～33dとのインターフェイスを制御部33eが行うようになっている。

【0041】制御部33eは、内部に各ファンクション33b～33dに対応するバッファ（FIFO:First In First Out）を備えており、パソコン（B）23～（D）25がファンクション33b～33dに対して送信したデータは、制御部33eに転送されて夫々のバッファに蓄積されるようになっている。

【0042】次に、本実施例の作用について図2をも参照して説明する。図2は、USBデバイスのステート・ダイアグラムである。

①アタッチド(Attached)

USBデバイスがUSBシステムのハブに接続（プラグ・イン）された直後の初期状態である。ホスト側には、ハブを介して新たに接続されたデバイスがあることが通知される。

②パワード(Powered)

USBデバイスが、接続されたハブを介して電源の供給を受けるステートである。ホストが、このステートにおいてデバイスにリセット信号を与えることで、ステートは次の“デフォルト”に移行する。

③デフォルト(Default)

デバイスは、リセットが解除されると“デフォルト”となり、デバイスが有している全てのレジスタはリセットされた状態にある。そして、デバイスは、エンドポイント0によってデフォルト・アドレスや、バスのアクセス頻度、バス幅や最大パケットサイズなどのコンフィギュ

レーション情報をホストに転送する。

【0043】④アドレス(Address)

続いて、各デバイスには、ホストによってユニークなアドレスが夫々割り付けられる。

⑤コンフィギュアド(Configured)

ホストは、各デバイスより得たコンフィギュレーション情報に基づいて各デバイスがどのように使用されるのかを認識すると、各デバイスに対してコンフィギュレーション値を設定する。すると、各デバイスはホストによって使用可能な状態となる。

【0044】以上の①～⑤は、ホスト側から見るとエニユメレーション（識別）というプロセスとなり、USBシステムに対して新たなデバイスが接続された場合、または、システムを構成しているデバイスが取り除かれる毎に実行される。そして、ホストは、各デバイスに行った設定に基づいてデータの転送タイミング等を管理するようになっている。

【0045】また、以上の②～⑤のステートの何れか、或いは、エニユメレーションの終了後における通常の使用状態においては、デバイスは次の⑥のステートに移行する場合がある。

⑥サスペンデッド(Suspended)

所定期間の間、バス上においてデータや信号の転送が全く無い場合、デバイスはサスペンド・モードとなり、アドレスやコンフィギュレーション情報などの内部情報を保持した上で、消費電力を低減する状態となる。また、バス上において何らかのデータや信号の転送が発生すると、デバイスはサスペンド・モードを抜けて起動しアクティブとなる。

【0046】次に、図1に示すUSBシステム21の場合について、具体的に説明する。メインホストであるパソコン（A）22は、コミュニケータ31のハブ32を介して、デバイスであるイメージスキャナ26、プリンタ27、携帯電話装置（A）28及び（B）29、CCDカメラ30、マルチファンクション部33についてエニユメレーションを行う。

【0047】この時、マルチファンクション部33については、パソコン（A）22からは上位側ファンクション33aのみがロジカルデバイスとして認識される。また、パソコン（B）23～（D）25は、マルチファンクション部33の下位側ファンクション33b～33dを夫々のデバイスとしてエニユメレーションを行う。そして、制御部33eは、パソコン（A）22によるエニユメレーションの際に、ファンクション33b～33dに関するデータ識別用のヘッダ情報を渡すようになっている。

【0048】即ち、制御部33eは、パソコン（A）22によってファンクション33aに対するデータ送信要求があった場合に、その時点で内部の各バッファに蓄積されているデータを1つにまとめると共に、識別用のヘ

ッダを付してファンクション 33 a に渡すようになっている。従って、このヘッダ情報によって、パソコン

(A) 22 は、マルチファンクション部 33 にファンクション 33 b ~ 33 d が存在すること、及びファンクション 33 a より転送される一連のデータのどの部分がファンクション 33 b ~ 33 d の夫々のデータであるのかを判別することが可能となる。

【0049】例えば、パソコン (A) 22 は、コンフィギュレーションにおいて、マルチファンクション部 33 のデバイスアドレスを“6”に設定し、ファンクション 33 a のエンドポイントアドレスを“1”に設定したとする。一方、各パソコン (B) 23 ~ (D) 25 は、ファンクション 33 b ~ 33 d を夫々唯一のデバイスとして、何れもデバイスアドレスを“1”、エンドポイントアドレスを“1”に設定したとする。このような場合でも、パソコン (A) 22 は、上述のようにファンクション 33 a だけをロジカルデバイスとして認識するので、マルチファンクション部 33 を 1 つのデバイスとして扱うことになる。

【0050】また、パソコン (A) 22 からは、ファンクション 33 a, 33 b ~ 33 d を介して各パソコン (B) 23 ~ (D) 25 に対し、イメージスキャナ 26、プリンタ 27、携帯電話装置 (A) 28 及び (B) 29、CCD カメラ 30 に関するコンフィギュレーション情報を与える。すると、各パソコン (B) 23 ~ (D) 25 は、USB システム 21 にどのようなデバイスが接続されているのかを知ることができる。

【0051】ここで、例えば、パソコン (B) 23 が携帯電話装置 (A) 28 を使用する場合は例について説明する。パソコン (B) 23 は、コンフィギュレーション情報に基づき、ファンクション 33 b に対して携帯電話装置 (A) 28 を使用するための要求を出力する。すると、その使用要求は、ファンクション 33 b を介して制御部 33 e に転送されてバッファに蓄積される。

【0052】そして、パソコン (A) 22 によって、マルチファンクション部 33 のファンクション 33 a に対するデータ送信要求があると、ファンクション 33 a は、制御部 33 e のバッファに蓄積されているデータにヘッダを付して送信する。すると、そのデータはハブ 32 を介してパソコン (A) 22 に転送される。

【0053】そして、パソコン (A) 22 は、データに付されているヘッダによってファンクション 33 b (パソコン (B) 23) による要求であり、その要求の内容が、携帯電話装置 (A) 28 (例えばアドレス“3-1”) に対する使用要求であると判別すると、その時点で携帯電話装置 (A) 28 を使用しているサブホストがなければ、携帯電話装置 (A) 28 の使用権をパソコン (B) 23 に設定する。

【0054】以降、パソコン (B) 23 が携帯電話装置 (A) 28 によって送信しようとするデータは、同様に

して一旦パソコン (A) 22 に送られ、そこから携帯電話装置 (A) 28 に送信される。そして、データは、携帯電話装置 (A) 28 の RF 部 28 a により電波信号として図示しない基地局に送信される。

【0055】また、この状態で、携帯電話装置 (A) 28 に通話先からの受信データが発生した場合、携帯電話装置 (A) 28 は受信したデータをパソコン (A) 22 に転送する。すると、パソコン (A) 22 は、転送されたデータを携帯電話装置 (A) 28 の使用権が設定されているパソコン (B) 23 (ファンクション 33 b) に転送する。即ち、サブホストであるパソコン (B) 23 ~ (D) 25 と各デバイスとの間におけるデータや信号の転送は、全てメインホストであるパソコン (A) 22 を介して行われる。

【0056】そして、他のサブホスト：パソコン (C) 24、(D) 25 が、例えばプリンタ 27 や CCD カメラ 30 などを使用する時も、上記と同様にパソコン (A) 22 によって使用権の管理が行われ、パソコン (A) 22 を介してデータや信号の転送が行われる。尚、パソコン (A) 22 は、他のパソコン (B) 23 ~ (D) 25 によるデバイスの使用を管理するだけでなく、自身も USB アプリ 22 を有しているので、必要に応じて何れかのデバイスを使用することが可能であることはいうまでもない。

【0057】以上のように本実施例によれば、パソコン (A) 22 は、他のパソコン (B) 23 ~ (D) 25 により複数の USB デバイスに対して夫々送信されるデータまたは信号を一旦受付けてから、それらに対応するデバイスに対して転送する。また、各デバイスから対応するパソコン (B) 23 ~ (D) 25 に対して送信されるデータまたは信号を一旦受けるとそれらに対して転送することで、各パソコン (B) 23 ~ (D) 25 による各デバイスの使用を排他的に行うようにした。

【0058】即ち、見掛け上は 1 つの USB システム 21 において複数のホストが存在する場合でも、それらの内 1 つがメインホストとなって他のサブホストによるデバイスの使用を管理することで、サブホストは、メインホストから見るとデバイスの 1 つとして認識される。従って、複数のホストが、1 つのデバイスを時分割的に使用することが可能となり、従来のように各ホストが夫々属しているシステムのハブにデバイスを繋ぎ替える必要が無く、利便性を向上させることができる。また、パソコン (A) 22 は、自身も複数のデバイスの内の何れかを選択的に使用するので、デバイスの使用形態をより多様に設定することができる。

【0059】そして、本実施例によれば、パソコン (A) 22 は、マルチファンクション部 33 のファンクション 33 a にホストとしてアクセスを行い、また、パソコン (B) 23 ~ (D) 25 は、ファンクション 33 b ~ 33 d に夫々自身がホストとしてアクセスを行うよ

うに構成し、制御部33eが、ファンクション33aと33b~33dとの間のデータ等の転送を中継するようにした。

【0060】即ち、マルチファンクション部33は、何れのパソコン(A)22~(D)25に対してもデバイスとして機能し、パソコン(B)23~(D)25と複数のデバイスとの間で通信されるデータ等をパソコン(A)22により管理されるタイミングで中継転送する。従って、パソコン(A)22は、各パソコン(B)23~(D)25によるデバイスの使用権の調停を容易に行うことができる。

【0061】また、本実施例によれば、マルチファンクション部33の制御部33eは、各パソコン(B)23~(D)25より送信されるデータをバッファに蓄積し、蓄積されたデータに識別用のヘッダを付してパソコン(A)22に一括して送信し、パソコン(A)22は、マルチファンクション部33より送信されたデータに付されているヘッダに基づき対応するデバイスに夫々データを送信し、各デバイスより送信されたデータに対応するサブホストに送信するようにしたので、データに付するヘッダの設定によって自由度の高い管理を行うことができる。

【0062】(第2実施例)図3は本発明の第2実施例を示すものであり、第1実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下異なる部分についてのみ説明する。第2実施例では、コミュニケータ31に代わるコミュニケータ(ハブ装置)34が配置されている。コミュニケータ34には、BLUETOOTH インターフェイス(I/F)部35、IrDA インターフェイス部36及びSIMカードインターフェイス部37の3つのI/F部が設けられている。これらのI/F部35~37は、夫々USBインターフェイス部(ファンクションに相当するもの、図示せず)をも内蔵しており、夫々のUSBインターフェイス部を介してマルチファンクション部(サブホスト管理用デバイス)33Aの制御部33Aeに接続されている。

【0063】即ち、BLUETOOTH インターフェイス部35は、外部のホストまたはデバイスとは電波信号によって通信し、内部においてUSBとの信号変換を行って制御部33Aeとの間でデータ等の転送を行うようになっている。また、IrDA インターフェイス部36は、外部のホストまたはデバイスとは赤外線信号によって通信し、内部で同様の信号変換を行って制御部33Aeとの間でデータ等を転送する。また、SIMカードインターフェイス部37は、SIMカードが接続されるコネクタを備えており、SIMカードに対して読み書きするデータについて内部で同様の信号変換を行い制御部33Aeとの間でデータ等を転送する。

【0064】そして、マルチファンクション部33Aの制御部33Aeは、各I/F部35~37についてもヘ

ッダに情報を設定するようになっており、これらのI/F部35~37は、第1実施例におけるファンクション33b~33dと同様に取扱われる。以上がUSBシステム38を構成している。

【0065】次に、第2実施例の作用について説明する。例えば、サブホストたるパソコン(C)24が、IrDA インターフェイス部39aを備えているノートパソコン39との間でデータ通信を行う場合を考える。I/F部36のエンドポイントアドレスが例えば“6”であれば、パソコン(C)24は、コンフィギュレーション情報に基づき、I/F部36を使用するための要求をファンクション33cに対して出力する。すると、その使用要求は、更にハブ32を介してパソコン(A)22に転送される。

【0066】そして、パソコン(A)22は、その要求の内容がI/F部36に対する使用要求であると判別すると、その時点で使用しているサブホストがなければ使用権をパソコン(C)24に設定する。パソコン(C)24は、使用権が設定されると、送信データをファンクション33cに出力する。すると、その送信データはパソコン(A)22に送られてからI/F部36に転送される。

【0067】I/F部36では、送信データをIrDAの信号フォーマットに変換し、赤外線信号をノートパソコン39に送信する。そして、ノートパソコン39のIrDA インターフェイス部39aがその赤外線信号を受信すると、パソコン(C)24が送信したデータはノートパソコン39に転送される。

【0068】以上のように構成された第2実施例によれば、コミュニケータ34に、BLUETOOTH インターフェイス部35、IrDA インターフェイス部36及びSIMカードインターフェイス部37を設け、これらのI/F部35~37を介して通信されるデータをUSBでも取扱えるように変換してマルチファンクション部33Aとの間で転送するようにしたので、USBシステム38に多様な使用形態を設定することができる。

【0069】(第3実施例)図4は本発明の第3実施例を示すものであり、第1または第2実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下異なる部分についてのみ説明する。第2実施例では、コミュニケータ31に代わるコミュニケータ(ハブ装置)40が配置されている。

【0070】コミュニケータ40には、マルチファンクション部33と共に、インターフェイスI/O部41が内蔵されている。インターフェイスI/O部41は、ファンクション41aを介してハブ32Aの下位側ポートに接続されており、制御部41bには、ファンクション41a及び第2実施例と同様の3つのI/F部35~37が接続されている。また、インターフェイスI/O部41は、ソフトウェアとして、本体制御用の制御ソフト

41cと、ファンクション41aを制御するためのファンクションドライバ41dとを備えている。その他の構成は第1実施例と同様であり、USBシステム42を構成している。

【0071】次に、第3実施例の作用について説明する。インターフェイス1/O部41は、メインホストたるパソコン(A)22から見ると独立したデバイスの1つである。従って、エニユメレーションにおいて、インターフェイス1/O部41にはマルチファンクション部33とは異なるデバイスアドレスが設定される。

【0072】例えば、第2実施例と同様に、パソコン(C)24がノートパソコン39との間でデータ通信を行う場合を考えると、パソコン(C)24は、コンフィギュレーション情報に基づきI/F部36を使用するための要求をファンクション33cに対して出力すれば、パソコン(A)22は、第2実施例と同様にしてI/F部36の使用権をパソコン(C)24に設定する。以上のように構成された第3実施例によれば、第2実施例と同様の効果が得られる。

【0073】(第4実施例)図5は本発明の第4実施例を示すものであり、第1実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下異なる部分についてのみ説明する。第4実施例では、コミュニケータ31に代わるコミュニケータ(ハブ装置)43が配置されている。そして、第4実施例では、メインホストとしてのパソコン(A)22はコミュニケータ42の外部に存在せず、その代わりに、コミュニケータ43の内部(筐体内)にメインホストとして機能するホスト機能部44が配置され、ハブ32の上位側ポートに接続されている。

【0074】ホスト機能部44の構成要素は、基本的にはパソコン(A)22の内部構成に対応するものと同様の要素が存在するが、ホスト機能部44はパーソナルコンピュータとして機能するものではなく、メインホストとして機能するために必要な要素44a~44gのみで構成されており、パソコン(A)22の表示・入力部22aに相当する要素は存在しない。以上がUSBシステム45を構成しているが、本発明の要旨に係る部分の作用は第1実施例と同様である。

【0075】以上のように構成された第4実施例によれば、コミュニケータ43の内部にメインホストとして機能するホスト機能部44を配置するので、ユーザは、メインホストを自ら用意してハブ装置に接続する必要がなく、コミュニケータ43には、その下位側ポートに接続されているデバイスを共有して使用する必要があるパソコン(B)23~(D)25だけを接続してシステムを構成すれば良い。従って、汎用性を向上させることができる。

【0076】(第5実施例)図6は本発明の第5実施例を示すものであり、第1実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下異なる部分についてのみ説

明する。第5実施例は、自動車電話装置を中心とするシステムに適用した場合を示す。ハブ32の下位側ポートには、プリンタ27に代えて、自動車電話装置の無線機46がUSBデバイスとして接続されている。また、携帯電話装置(B)29及びCCDカメラ30は削除されている。

【0077】無線機46は、ハードウェアとして電波信号により通話やデータ通信を行うための高周波(RF)部46a、CPUやROM、RAMなどからなる制御部46b、USBデバイスとして通信を行うためのUSBインターフェイス用LSIであるファンクション46cなどを備えている。また、ソフトウェアとしては、無線機46の機能を制御するための制御ソフト46d、ファンクション46cを制御するためのファンクションドライバ46eなどが用意されている。

【0078】一方、マルチファンクション部33のファンクション33cには、サブホストとしてパソコン(C)24に代わるナビゲーション装置47が接続されており、パソコン(D)25は削除されている。ナビゲーション装置47は、ハードウェアとしてディスプレイやテンキーなどからなる表示・入力部47a、CPUやROM、RAMなどからなる制御部47b、CD-ROMより地図データを読み込むためのCD-ROMドライバ47c、USBホストとして通信を行うためのUSBインターフェイス用LSIであるホスト47dなどを備えている。

【0079】また、ソフトウェアとしては、ナビゲーション装置の機能を制御するための制御ソフト47e、USBデバイスを使用するためのUSBアプリ47f、ホスト47dを制御するためのホストドライバ47gなどが用意されている。

【0080】そして、ハブ32の上位側ポートには、パソコン(A)22に代わるメインホストとして自動車電話装置のハンドセット48が接続されている。ハンドセット48はハードウェアとしてディスプレイやテンキーなどからなる表示・入力部48a、CPUやROM、RAMなどからなる制御部48b、USBホストとして通信を行うためのUSBインターフェイス用LSIであるホスト48cなどを備えている。

【0081】また、ソフトウェアとしては、自動車電話装置の機能を制御するための制御ソフト48d、USBデバイスを使用するためのUSBアプリ48e、ホスト48cを制御するためのホストドライバ48f、他のサブホストによるデバイスの使用を管理するためのサブホストコントロール48gなどが用意されている。以上がUSBシステム49を構成している。

【0082】次に、第5実施例の作用について説明する。ハンドセット48は、メインホストとして、各デバイスのエニユメレーションを行う。そして、例えば、自動車の乗員が自動車電話装置により通話を行う場合に

は、ハンドセット48の表示・入力部48aにおけるテンキー等を操作することで、オフフックして通話相手の電話番号を入力する。すると、制御部48bはホスト48c、ハブ32を介してデバイスである無線機46に電話番号データを送信する。

【0083】無線機46の制御部46bは、ファンクション46cを介して電話番号データを受信すると、RF部46aから無線信号として基地局に電話番号データを送信する。そして、通話回線が接続されて乗員の音声を図示しないマイクに入力されると、その音声信号はA/D変換され、上記と同様の手順でハンドセット48の制御部48bから無線機46に送信され、RF部46aから基地局に送話データが送信される。

【0084】また、通話相手からの受話データが基地局を介して無線機46に到達すると、無線機46のファンクション46cは、ハンドセット48がメインホストとして管理する送信タイミングに基づいて、受話データをハンドセット48に送信する。ハンドセット48は受話データを受け取ると、そのデータをD/A変換して図示しないスピーカより音声信号として出力する。

【0085】一方、サブホストであるナビゲーション装置47が自動車電話装置を利用して外部より交通情報などを得る場合には、コンフィギュレーション情報に基づき、ファンクション33cに対して自動車電話装置を使用するための要求を出力するが、この場合はハンドセット48に対する使用要求となる。すると、その使用要求は、マルチファンクション部33及びハブ32を経由してハンドセット48に転送される。

【0086】すると、ハンドセット48は、第1実施例のパソコン(A)22と同様に、ナビゲーション装置47に使用権を設定し、ナビゲーション装置47より送信されるデータを無線機46に転送することで通話回線を接続する。また、通話先よりダウンロードされるデータを、無線機46→ハンドセット48→マルチファンクション部33→ナビゲーション装置47の経路で転送するようにする。また、パソコン(B)23が携帯電話装置(A)28を使用してデータ通信を行う場合も、ハンドセット48は第1実施例のパソコン(A)22と同様に作用する。

【0087】以上のように第5実施例によれば、USBシステム49を自動車電話装置を中心とする構成に適用し、ハンドセット48にメインホストとしての機能を持たせるようにしたので、独立して機能するメインホストが不要となり、USBシステム48を小形且つ低コストで構成することができる。

【0088】(第6実施例)図7は本発明の第6実施例を示すものであり、第1実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下異なる部分についてのみ説明する。第6実施例では、コミュニケータ(ハブ装置)50の内部に、ウエイクアップ検出部(信号検出手段)

51が配置されている。ウエイクアップ検出部51の入力端子は、ハブ32の下位側ポートに夫々接続されており、各デバイスよりメインホストに対して出力されるリモートウエイクアップ信号(以下、単にウエイクアップ信号と称す)を検出するようになっている。

【0089】但し、マルチファンクション部33Bの末端に接続されているのはパソコン(B)23～(D)25のサブホストであるため、マルチファンクション部33Bはウエイクアップ信号を出力しない。従って、ウエイクアップ検出部51の入力端子は、マルチファンクション部33Bが接続されているバスには接続されていない。

【0090】ところで、USBホストは、通常動作状態では1msの周期でSOFパケットをバス上に出力するようになっており、各USBデバイスは、このSOFパケットによってフレームの始まりを認識するようになっている。そして、USBホストは、所定の期間SOFパケットを送信し続けてもバス上にデータの転送等が発生しない場合には、SOFパケットの出力を停止することでシステム全体をスリープ状態(サスペンド・モード)にすることができる。即ち、前述したように、USBデバイスは、所定期間(3ms)の間、バス上においてデータや信号の転送が全く無い場合はサスペンド・モードに移行することが規定されているからである。

【0091】このようにしてシステム全体がサスペンド・モードにある状態で、例えば、デバイスに外部からのデータ入力があるとシステムを起動する必要がある。この場合、デバイスは、何れか一方がブルアップされ且つ他方がグラウンドレベルを示すアイドル・ステードにある2つのバスライン(D+, D-)を、何れも10ms以上グラウンドレベルにドライブすることによって、ホストに対してウエイクアップ信号を送信することができる。

【0092】そして、例えば第1実施例のようなUSBシステム21の構成では、サブホストが使用しているデバイスに対して外部からのデータ入力があった場合には、そのサブホストに対しリモート・ウエイクアップ信号を出力する必要があるが、サブホストに対するウエイクアップ信号は、システムの構成上、一旦メインホストに出力し、そこからマルチファンクション部33Bを経由して対応するサブホストに伝達する必要がある。

【0093】そこで、第6実施例では、ウエイクアップ検出部51によってウエイクアップ信号を検出し、上記の場合はそのウエイクアップ信号を対応するサブホストに直接伝達するように構成する。

【0094】即ち、ウエイクアップ検出部51の出力端子は、マルチファンクション部33Bの制御部33Beに接続されている。そして、ウエイクアップ検出部51は、ウエイクアップ信号が検出されたハブ32の下位側ポートの位置DP0～DP4に応じて、検出信号WS0

～WS 4を制御部33B eに出力する。その出力形態は、例えば、独自のシリアルインターフェイスによって検出信号WS 0～WS 4に対応するデータを制御部33B eに送信するようになっている。尚、制御部33B e及びウエイクアップ検出部51は信号出力手段を構成している。

【0095】そして、制御部33B eは、パソコン(A) 22によって管理されている各デバイスの使用状態も得ることができるようになっており、ウエイクアップ検出部51より検出信号WS 0～WS 4が出力されると、対応するデバイスについてその時点で使用権が設定されているサブホストが接続されているファンクション33B b～33B dにUSB規格のウエイクアップ信号を出力するようになっている。各ファンクション33B b～33B dは、制御部33B eより出力されたウエイクアップ信号を受信すると、各パソコン(B) 23～(D) 25に対してウエイクアップ信号を夫々送信する。以上がUSBシステム52を構成している。

【0096】次に、第6実施例の作用について説明する。例えば、イメージスキャナ26の使用権がパソコン(D) 25に設定されている状態で、USBシステム51全体がサスペンド・モードになっているものとする。その状態から、ユーザがイメージスキャナ26の使用を開始しデータ入力部26aにより画像データの入力が行われると、制御部26bは、その画像データをホストに送信するためファンクション26cにウエイクアップ信号WSを出力させる。

【0097】すると、そのウエイクアップ信号WSは、ハブ32の下位側ポートDPOに出力され、ハブ32を経由してメインホストのパソコン(A) 22に送信される。パソコン(A) 22は、ウエイクアップ信号を受信するとサスペンドモードを抜けて起動してアクティブ状態となり、再度SOFパケットの出力を開始する。そして、設定した転送タイミングに基づいてイメージスキャナ26にデータの転送を要求する。

【0098】一方、それと同時に、ウエイクアップ検出部51は、下位側ポートDPOにウエイクアップ信号が出力されたことを検出し、マルチファンクション部33Bの制御部33B eに検出信号WS 0を送信する。

【0099】制御部33B eは、検出信号WS 0を受信すると、下位側ポートDPOに接続されているデバイス(イメージスキャナ26)の使用権がどのホストに設定されているのかをパソコン(A) 22より得た情報に基づいて判定する。この場合、当該使用権はパソコン

(D) 25に設定されているので、制御部33B eは、ファンクション33B dに対してウエイクアップ信号WSを出力する。それを受けて、ファンクション33B dはパソコン(D) 25にウエイクアップ信号WSを出力する。

【0100】パソコン(D) 25は、ウエイクアップ信

号WSを受信するとサスペンドモードを抜けて起動する。イメージスキャナ26のファンクション26cは、メインホストにより規定された転送タイミングに基づいて、バス上にデータを出力する。その後の転送のプロセスは第1実施例などと同様であり、データは一旦メインホストのパソコン(A) 22に転送され、そこからマルチファンクション部33を経由してパソコン(D) 25へ渡される。

【0101】以上のように第6実施例によれば、ウエイクアップ検出部51は、各デバイスよりメインホストに対して送信されるウエイクアップ信号WSを検出し、検出されたウエイクアップ信号WSを出力したデバイスを使用しているホストがサブホストである場合は、当該サブホストに対してウエイクアップ信号を別途送信するようになった。

【0102】即ち、上記第1乃至第5実施例のように、見掛け上のホストが複数存在するUSBシステムでは、何れかのデバイスがウエイクアップ信号を送信すると、そのウエイクアップ信号は先ずメインホストに送信され、起動したメインホストが、サブホストに対してウエイクアップ信号を送信する、という手順を経る必要がある。このため、デバイスが起動したいホストが実際に起動されるまでにより長い時間を要することになる。

【0103】これに対して、第6実施例のUSBシステム52では、ウエイクアップ信号を出力したデバイスを使用しているホストがサブホストである場合は、そのサブホストに対してウエイクアップ信号を別途直接送信するので、サブホストの起動をより速く行うことができる。

【0104】(第7実施例) 図8は本発明の第7実施例を示すものであり、第1実施例と同一部分には同一符号を付して説明を省略し、以下異なる部分についてのみ説明する。第8実施例では、コミュニケータ(ハブ装置)53の外部においてUSBデバイスとして接続されているのはプリンタ27と携帯電話装置(A) 28だけである。また、コミュニケータ53には、USBホストとしてパソコン(B) 23'～25(D)'の3台が接続されている。

【0105】これらのパソコン(B) 23'～25(D)'は、第1実施例ではパソコン(A) 22のみが備えていたソフトウェアであるサブホストコントロール23g～25gを何れも備えている。即ち、パソコン(B) 23'～25(D)'は、何れもメインホストとなり得るように構成されている。

【0106】そして、コミュニケータ53の内部において、ハブ(デバイス側ハブ)32の上位側ポートと、パソコン(B) 23'～(D) 25'との間には、ホストセレクト54が介挿されている。ホストセレクト54は、セレクト(メインホスト選択手段)54aと、3台のパソコン(B) 23'～(D) 25'に対応する3つ

のハブ（ホスト側ハブ）54b～54dとで構成されている。

【0107】ハブ54b～54dの上位側ポートは、パソコン（B）23'～（D）25'のホスト23c～25cに夫々接続されている。また、ハブ54b～54dの下位側ポートの1つはセクタ54aの3つのホスト側端子に夫々接続され、他の1つはマルチファンクション部33のファンクション33b～33dに夫々接続されている。セクタ54aのデバイス側端子は、ハブ32の上位側ポートに接続されている。

【0108】ホストセクタ54のセクタ54aは、各パソコン（B）23'～（D）25'がハブ54b～54dを介して出力するSOFパケットをモニタすることで、各パソコン（B）23'～（D）25'の状態（アクティブ/サスペンド）を判定し、それらの状態に応じて、ハブ54b～54dの下位側ポートの1つをハブ32の上位側ポートに選択的に接続するように構成されている。

【0109】ここで、システムが少なくとも部分的にアクティブであれば、パソコン（B）23'～（D）25'の内の1つ以上からSOFパケットの出力が検出される。例えば、セクタ54aは、デフォルトで、ハブ54bの下位側ポートをハブ32の上位側ポートに接続して、パソコン（B）23'をメインホストに選択するように構成されているとする。この場合、少なくとも、メインホストのパソコン（B）23'はSOFパケットを出力しており、また、他のサブホストであるパソコン（C）24'、パソコン（D）25'がデバイスを使用している場合は、それらもSOFパケットを出力する。また、システム全体がサスペンド・モードとなっている場合、SOFパケットの出力は全く検出されない。

【0110】そして、セクタ54aは、例えば、以下の場合にメインホストの切替えを行うようになっている。

①ホストセクタ53がアクティブの状態、パソコン（B）23'よりSOFパケットが出力されなくなった場合。

②パソコン（B）23'がハブ54bより切断されたことを、バスのレベルがアイドル状態から変化したことによってハブ54bが検出し、その旨の通知がセクタ54aに対して行われた場合。以上が、USBシステム55を構成している。

【0111】次に、第7実施例の作用について説明する。メインホストのパソコン（B）23'は、ホストセクタ54のハブ54b、セクタ54a及びハブ32を介して、第1実施例と同様に、デバイスであるプリンタ27、携帯電話装置（A）28及びマルチファンクション部33についてエニュメレーションを行うと共に、ハブ54bのもう一方の下位側ポートを介して、マルチファンクション部33のファンクション33bについて

もエニュメレーションを行う。

【0112】例えば、ハブ32を経由し、マルチファンクション部33のデバイスアドレスは“3”に設定され、ファンクション33aのエンドポイントアドレスは“1”に設定されたとする。また、ハブ54bを経由し、ファンクション33bは、単独のデバイスとしてデバイスアドレス“4”、エンドポイントアドレス“1”に設定されるものとする。また、パソコン（C）24'、（D）25'は、夫々ハブ54c、54dを経由してマルチファンクション部33のファンクション33c、33dを夫々のデバイスとしてエニュメレーションを行う。

【0113】例えば、携帯電話装置（A）28がW-CDMA方式である場合、その携帯電話装置（A）28の1台について3回線を同時に接続して通信すること（マルチコール）が可能である。そして、メインホストであるパソコン（B）23'が携帯電話装置（A）28を使用する場合は、マルチファンクション部33のファンクション33b（アドレス“4-1”）に対して携帯電話装置（A）28（例えば、アドレス“2-1”）の使用要求を出力する。その使用要求は、制御部33eのバッファに蓄積され、パソコン（B）23'によるファンクション33a（アドレス“1-3”）に対するデータ送信要求があった場合に、ファンクション33aによってパソコン（B）23'に送信される。

【0114】パソコン（B）23'は、ヘッダ及びデータを解析して、ファンクション33bによる携帯電話装置（A）28の使用要求であると判別すると、携帯電話装置（A）28の使用権を自身のパソコン（B）23'に設定する。

【0115】そして、携帯電話装置（A）28に通話先からの受信データが発生した場合、携帯電話装置（A）28は受信したデータをパソコン（B）23'に転送する。すると、パソコン（B）23'は、転送されたデータをファンクション33bに転送する。ファンクション33bに転送されたデータは、ハブ54bを経由して最終的にパソコン（B）23'に渡される。即ち、メインホストであるパソコン（B）23'も、デバイスを使用する場合にはハブ32を介して直接通信を行うことなく、他のサブホストと同様にファンクション33aを介して通信を行う。また、サブホストであるパソコン（C）24'、（D）25'も、第1実施例等と同様に、パソコン（B）23'を介して携帯電話装置（A）28を同時に使用し、異なる通信相手先と通信を行うことが可能となっている。

【0116】ここで、上述のように、ホストセクタ54のセクタ54aが、パソコン（B）23'の機能の停止を検出したことを想定する。すると、セクタ54aは、ハブ32の上位側ポートがハブ54cの下位側ポートに接続されるように内部の接続を切り替える。する

と、ハブ54cの上位側ポートに接続されているパソコン(C)24'は、新たにエニユメレーションを実行することで、ハブ32を介してUSBシステム54の全てのデバイスが直接認識できるようになり、パソコン

(B)23'に代わってUSBシステム54の新たなメインホストとして機能するようになる。

【0117】以上のように第7実施例によれば、セクタ54aは、現在のメインホストが使用不能の状態となったことを検出すると、サブホストの内の何れか1つが新たなメインホストとなるようにデータまたは信号の流れを切り換える。即ち、USBシステムでは、1つのホストが全ての通信を管理するようになっていたため、そのホストが例えば故障するなどして機能が停止するとシステム全体の機能が停止する。従って、第1乃至第6実施例のような構成では、メインホストの機能が停止するとそれ以外のサブホストもデバイスが全く使用できなくなってしまう。

【0118】そこで、ホストセクタ54が、現在のメインホストが使用不能の状態になると他のサブホストの内の何れか1つが新たなメインホストとなるように選択することで、他のサブホストは、引き続きデバイスを使用することが可能となり、システムの信頼性を向上させることができる。

【0119】また、ホストセクタ54を、各パソコン(B)23'～(D)25'に対応して配置されるハブ54b～54dの一方の下位側ポートと、下位側ポートに全てのデバイスが接続されるハブ32の下位側ポートとの間に配置し、セクタ54aを、ハブ54b～54d夫々の他方の下位側ポートとハブ32の上位側ポートとの間に配置して、ハブ54b～54dの下位側ポートの何れか1つを所定の条件に従ってハブ32の上位側ポートに選択的に接続するようにした。

【0120】即ち、ハブ32の上位側ポートに接続されたハブに対応するパソコン(B)23'～(D)25'の何れかは、ハブ32の下位側ポートに接続されている全てのデバイスと直接通信することが可能となるので、メインホストとして機能することができる。また、その他のホストは、夫々対応するハブを介してマルチファンクション部33に接続されるので、そのマルチファンクション部33を介しUSBシステム55のデバイスとして位置付けられる。従って、新たなメインホストの選択を簡単な構成によって行うことができる。

【0121】本発明は上記し且つ図面に記載した実施例にのみ限定されるものではなく、次のような変形または拡張が可能である。メインホスト以外のサブホストの数は3つに限らず、1つまたは2つでも、或いは4つ以上でも良い。例えば、第1実施例におけるマルチファンクション部33の内部を以下のように構成しても良い。制御部33eは、エニユメレーションにおいて下位側のファンクション33b～33dについてもメインホストの

パソコン(A)22によって夫々エンドポイントアドレスが設定されるようにコンフィギュレーション情報を出力する。すると、パソコン(A)22からは、マルチファンクション部33の内部に(エンドポイント0を除いて)3つのロジカルデバイスが存在するようになる。一方、パソコン(A)22は、3つのロジカルデバイス夫々にアドレスを割り付けるようにコンフィギュレーションを行う。一方、サブホストの各パソコン(B)23～(D)25も、第1実施例と同様に夫々対応するロジカルデバイスについて独自にアドレス割付け等を行う。そして、制御部33eが、夫々設定されたアドレスによりメイン-サブホスト間の中継を制御することで、複数のサブホストに関するデータ転送等を管理する。斯様に構成した場合も、第1実施例と同様の効果が得られる。

【0122】また、第1実施例において、パソコン

(A)22は、自身はデバイスを使用することなく他のパソコン(B)23～(D)25による各デバイスの使用を管理する機能だけを行うようにしても良い。第5実施例において、メインホストをハンドセット47と分離して設け、ハンドセット47をUSBデバイスとして構成しても良い。第6実施例において、ウェイクアップ検出部51が制御部33Beに検出信号WS0～WS4を出力する形態は、その他、各検出信号をパラレルの信号ラインで夫々直接制御部33Beに出力するようにしても良い。第6または第7実施例において、第2実施例のようにコミュニケータ31Bの内部にI/F部35～37を配置したり、或いは、第3実施例のようにコミュニケータ31Bの内部にインターフェイスI/O部41を配置しても良い。斯様に構成すれば、外部よりBLUETOOTHやIrDAのインターフェイスを介してデータが受信された場合は、SIMカードが挿入された場合にもサブホストをより早く起動することが可能となる。第7実施例において、メインホストよりセクタ54aに対してメインホストの地位を放棄する旨のコマンドを出力することで、新たなメインホストを選択させるようにしても良い。また、第7実施例の構成に、第6実施例のウェイクアップ検出部51を追加しても良い。また、第7実施例において、プリンタ27を削除して、デバイスを携帯電話装置(A)28のみとしても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例であり、USBシステムの構成を示す機能ブロック図

【図2】USBデバイスのステートダイヤグラム

【図3】本発明の第2実施例を示す図1相当図

【図4】本発明の第3実施例を示す図1相当図

【図5】本発明の第4実施例を示す図1相当図

【図6】本発明の第5実施例を示す図1相当図

【図7】本発明の第6実施例を示す図1相当図

【図8】本発明の第7実施例を示す図1相当図

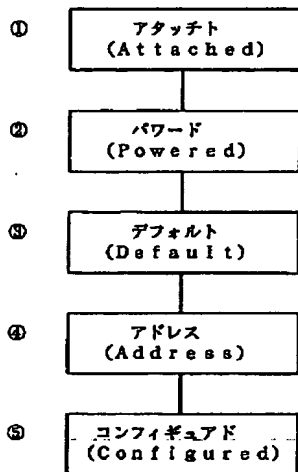
【図9】従来技術を示す図1相当図

【符号の説明】

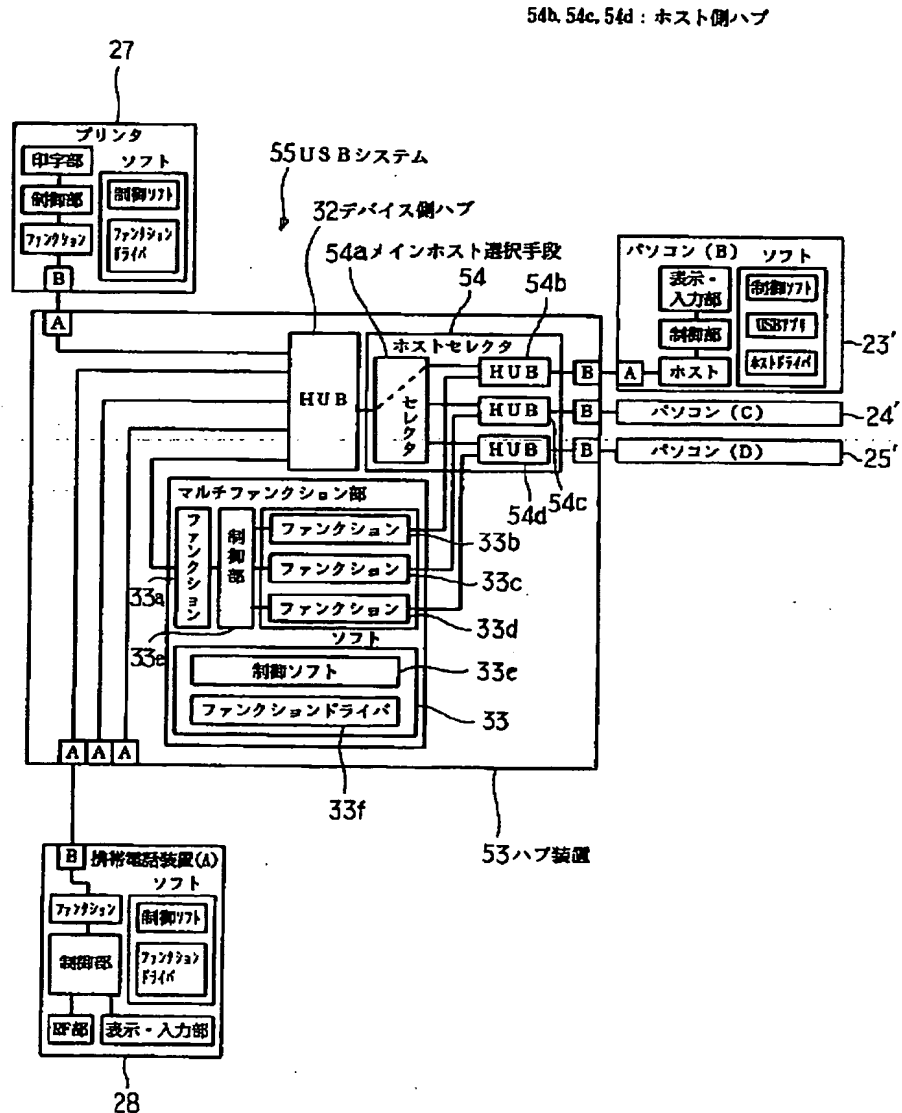
21はUSBシステム、22～25及び22'～25'はパソコン(ホスト)、26はイメージスキャナ(デバイス)、27はプリンタ(デバイス)、28及び29は携帯電話装置(デバイス)、30はCCDカメラ(デバイス)、31はコミュニケータ(ハブ装置)、32はハブ(デバイス側ハブ)、33はマルチファンクション部(サブホスト管理用デバイス)、33aはファンクション(メイン側USBインターフェイス部)、33b～33dはファンクション(サブ側USBインターフェイス部)、33eは制御部(中継用制御部)、33A、33Bはマルチファンクション部(サブホスト管理用デバイス)、33Aeは制御部(中継用制御部)、33Beは

制御部(中継用制御部、信号出力手段)、34はコミュニケータ(ハブ装置)、38はUSBシステム、40はコミュニケータ(ハブ装置)、42はUSBシステム、43はコミュニケータ(ハブ装置)、44はホスト機能部(ホスト)、45はUSBシステム、46は無線機(デバイス)、47はナビゲーション装置(ホスト)、48はハンドセット(ホスト)、49はUSBシステム、50はコミュニケータ(ハブ装置)、51はウエイクアップ検出部(信号検出手段、信号出力手段)、52はUSBシステム、53はコミュニケータ(ハブ装置)、54はホストセクタ、54aはセクタ(メインホスト選択手段)、54b～54dはハブ(ホスト側ハブ)、55はUSBシステムを示す。

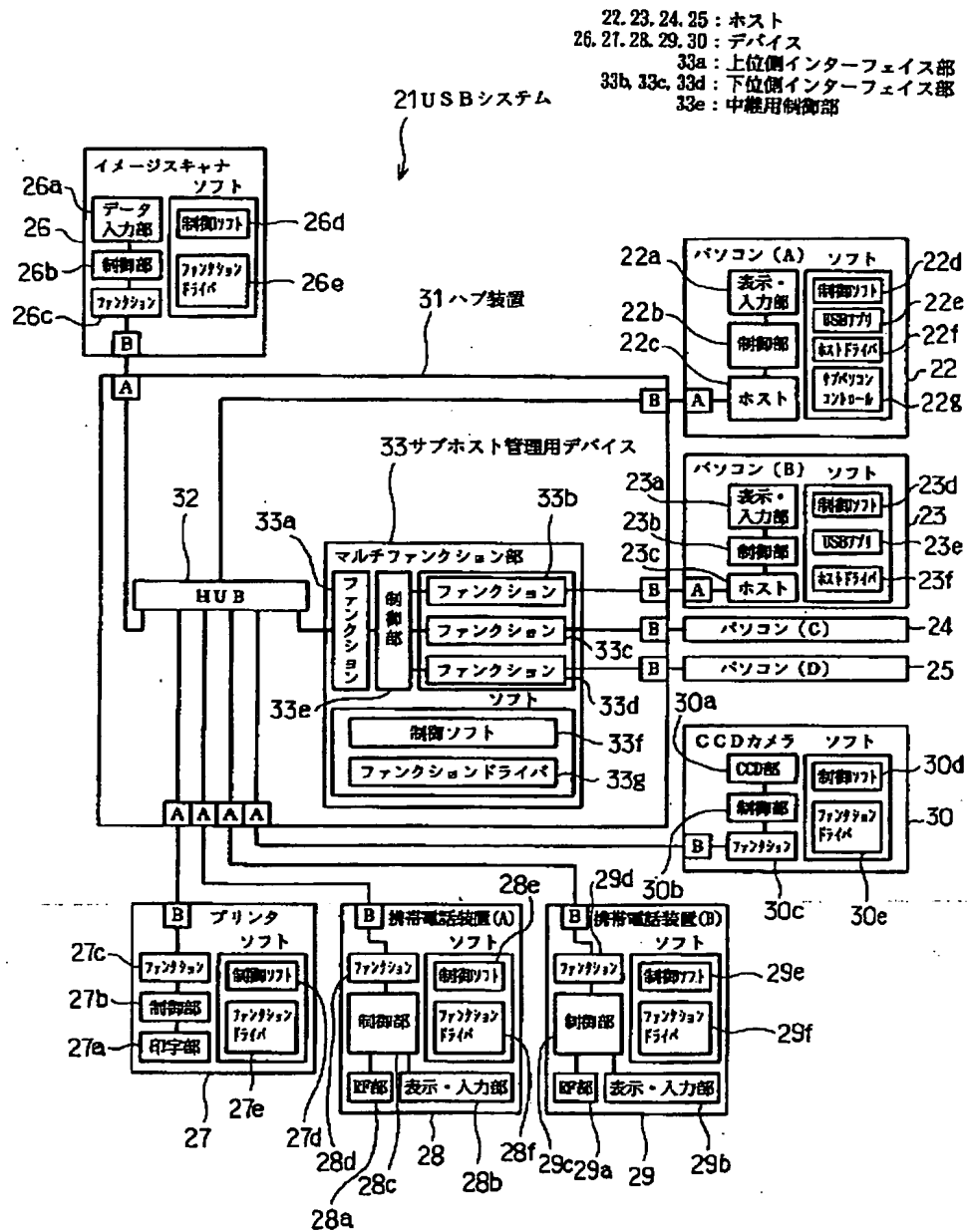
【図2】



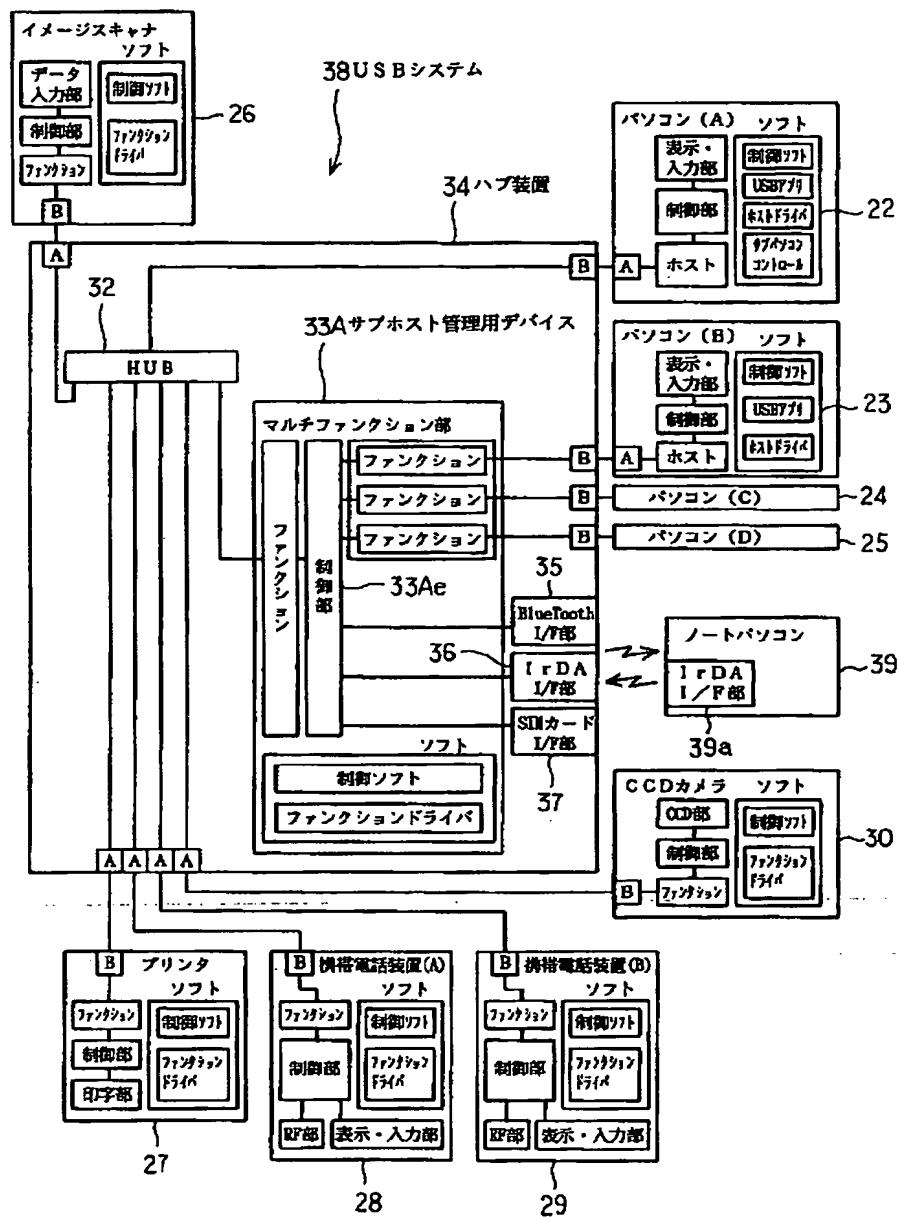
【図8】



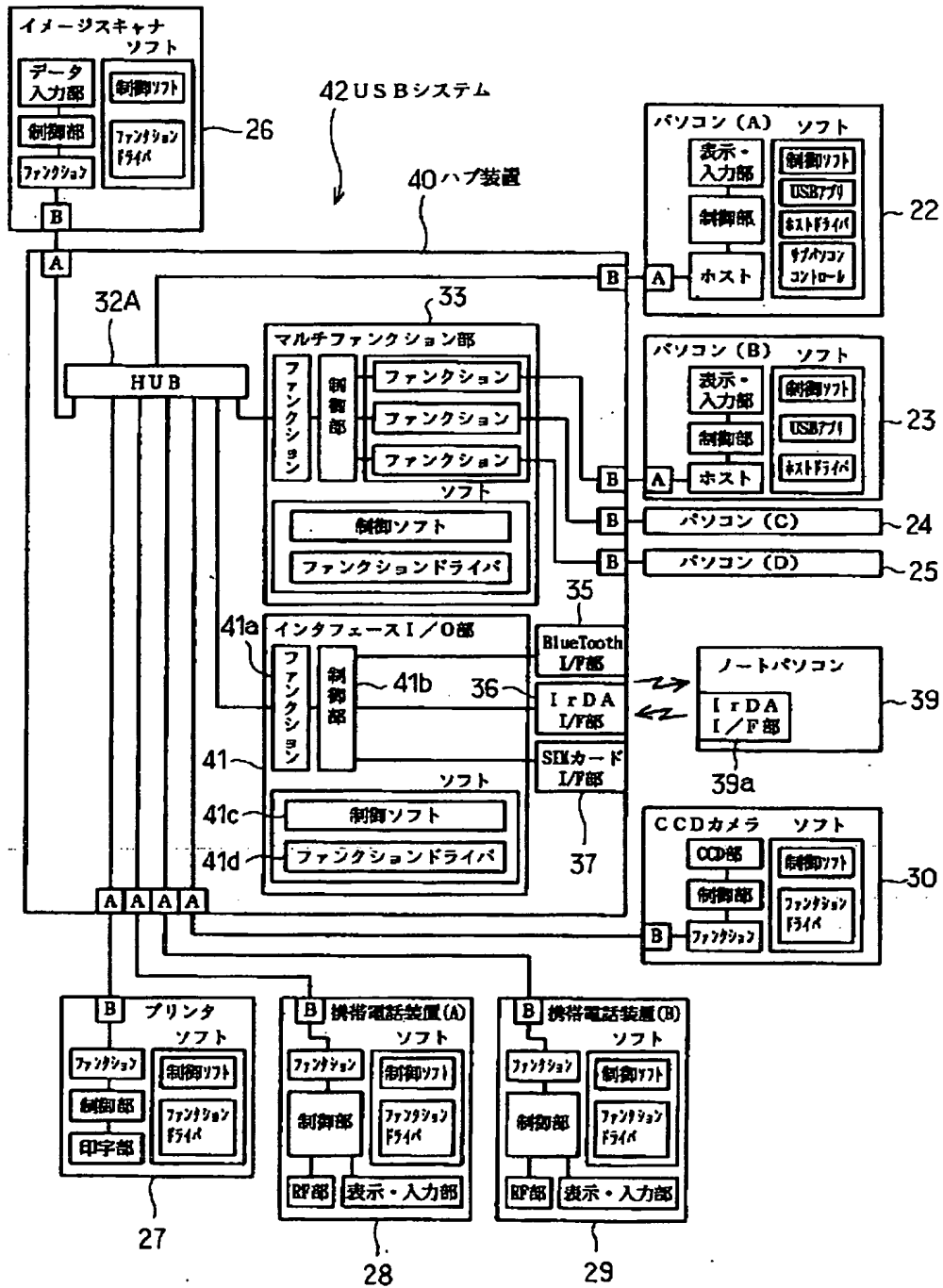
【図1】



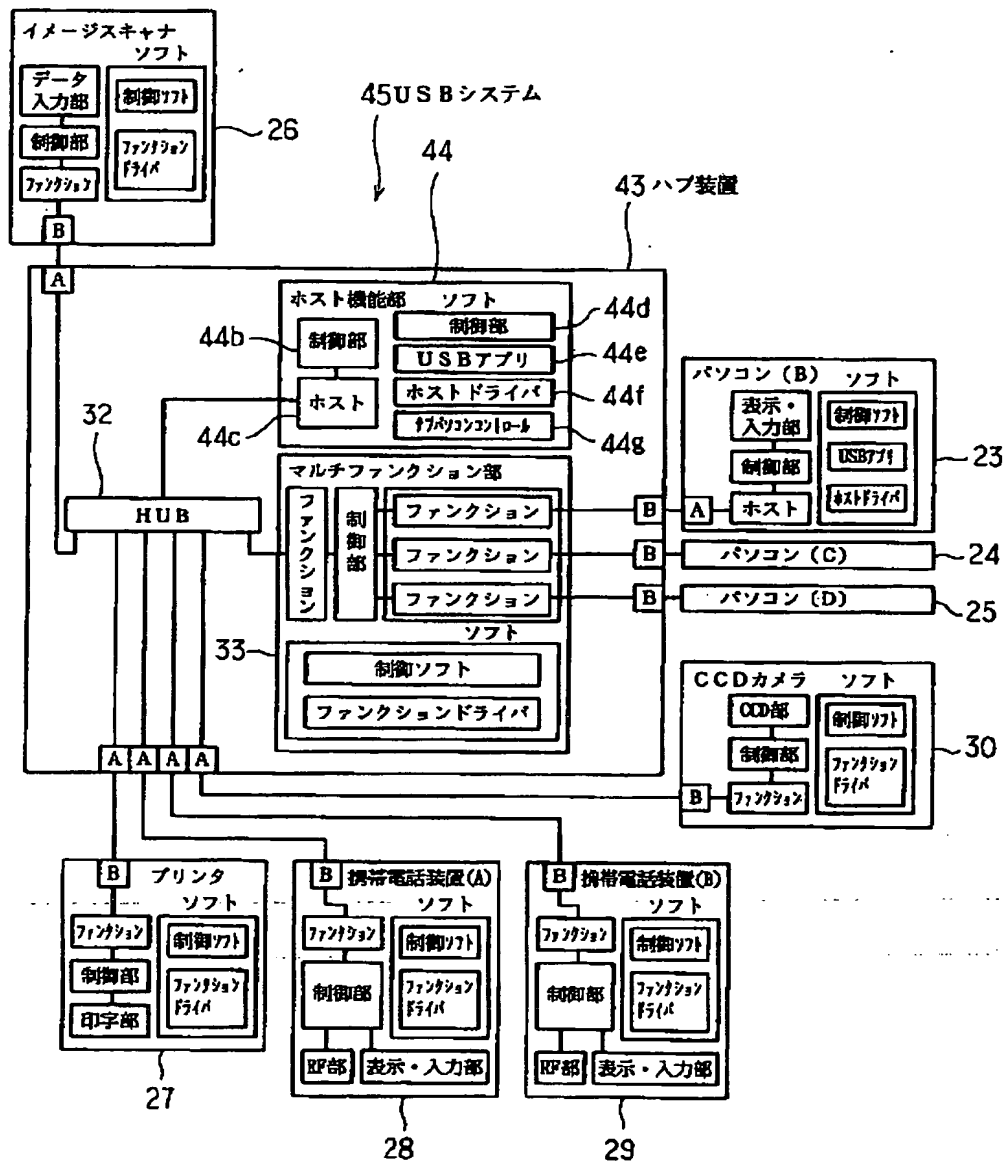
【図3】



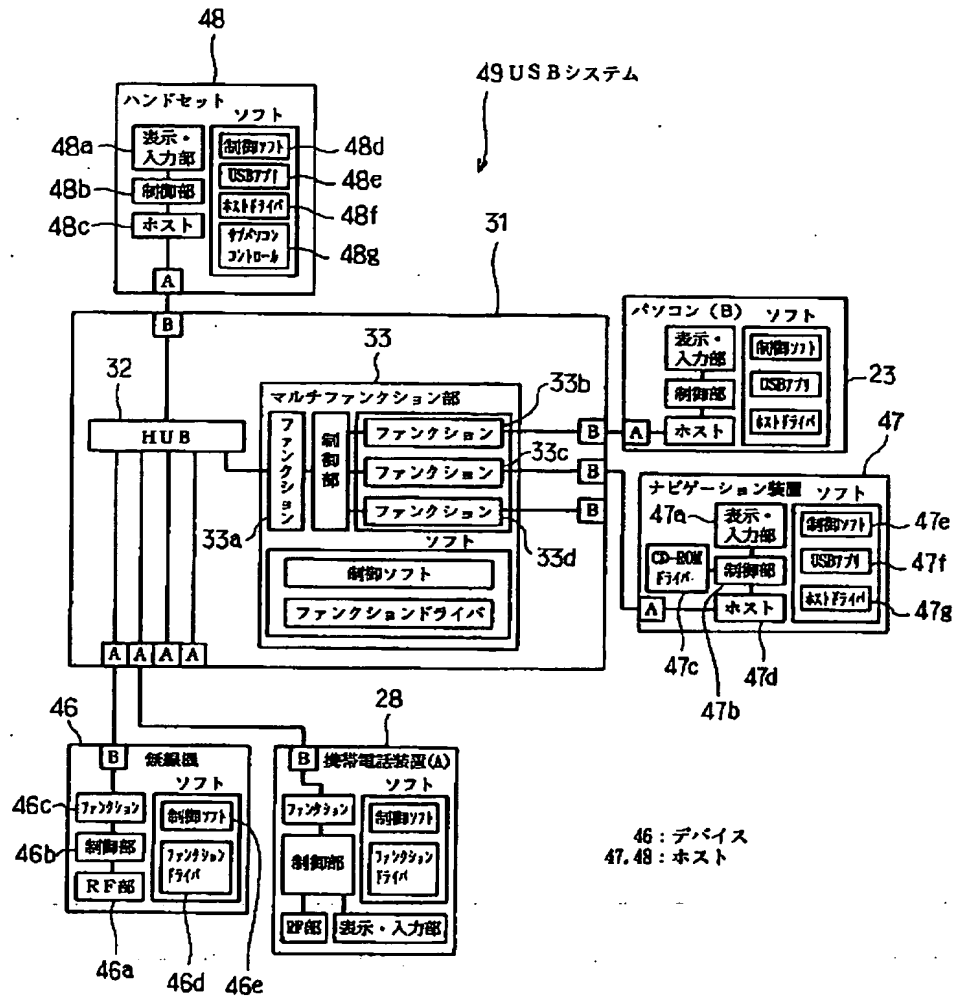
【図4】



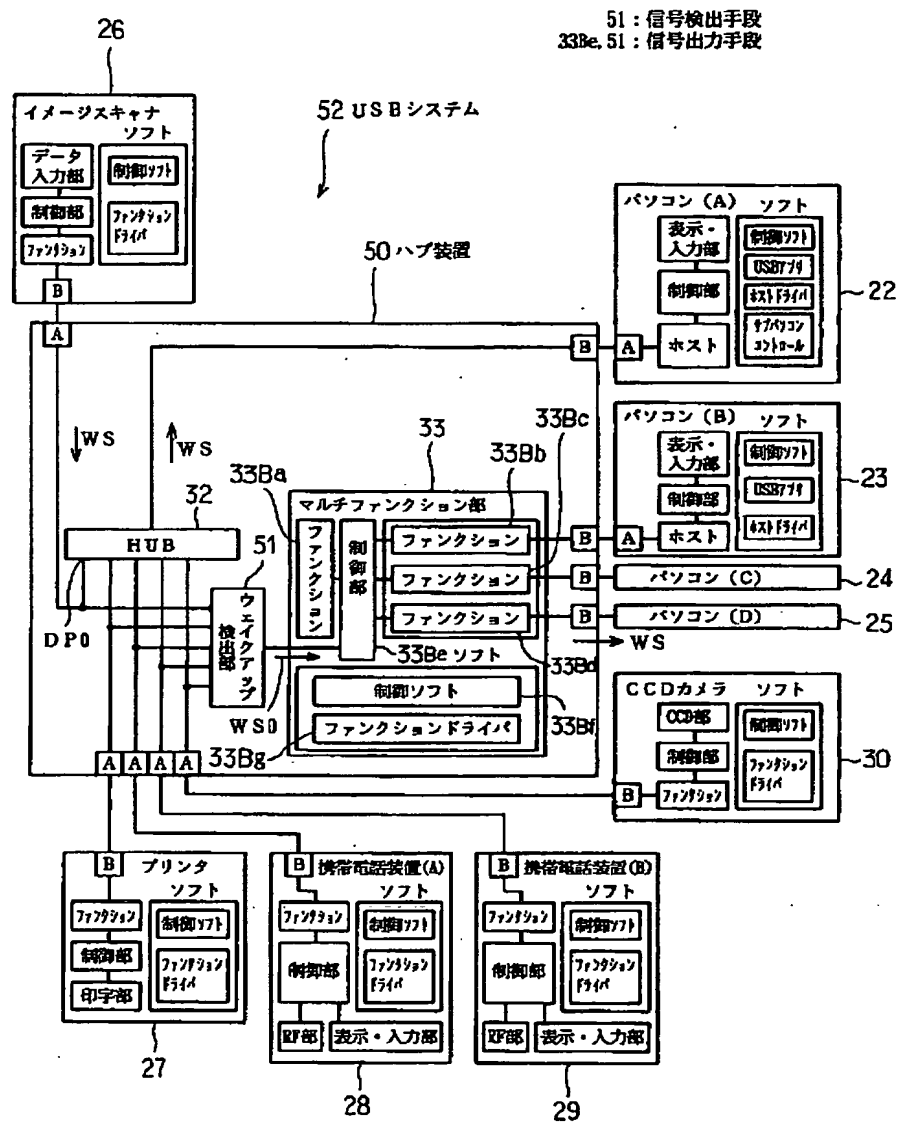
【図 5】



【図6】



【図7】



【図9】

